

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Der männliche und weibliche Genitalapparat der *Chloroclystis rectangulata* L.

Von **Adolf Meixner**, Graz (Steiermark).

(Mit 8 Figuren.)

Als ich im vergangenen Herbst bei dem bekannten Eupithecienzüchter Rudolf Klos in Stainz wieder einmal zu Besuche weilte, machte mich derselbe gelegentlich der Besichtigung seiner Lieblinge auf die Tatsache aufmerksam, dass die *Chloroclystis*-Männchen häufig im Tötungsgläse am Abdominalende einen äusserst zierlichen Haarfächer entfalten, der im Gegensatz zu den *Teplroclystia*-Arten — *pumilata* Hb. ausgenommen — ein vollständig geschlossenes Rad bilde.

Meyrik hat auf Grund von Differenzen im Flügelgeäder neuerdings die vier europäischen Arten: *coronata* Hb., *rectangulata* L., *debi-liata* Hb. und *chlorata* Mab. zu der Gattung *Chloroclystis* Hb. vereinigt und für *pumilata* Hb. das Genus *Eucymatoge* errichtet.

Diese fünf Arten zeigen nun den erwähnten Haarfächer und ich habe an Macerationspräparaten von *Chloroclystis rectangulata* L. untersucht, wie derselbe zustande kommt, dabei aber im Baue des Genitalapparates so interessante Verhältnisse vorgefunden, dass ich eine eingehende Schilderung derselben nicht für müssig halte.

Zuvor aber möchte ich aus der nicht geringen Zahl der mir über diesen Gegenstand bekannten Publikationen diejenigen anführen, die entweder für die morphologische Deutung der einzelnen Teile oder, weil sie sich speziell mit Eupitheciën befassen, für uns von Interesse sind.

Die wichtigste und für alle Zukunft grundlegende Arbeit sind die „Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Lepidopteren“ von Enoch Zander¹⁾. Hier werden die den Genitalapparat zusammensetzenden Komponenten unter Zugrundelegung ihrer Genese in morphologischer Hinsicht zum ersten Male vollständig klar erkannt. Vor allem ist es Zanders Verdienst, die wahre Ausdehnung des Penisrohres festgestellt und die dasselbe zunächst umgebenden und stützenden Chitingebilde auf eine gemeinsame Grundlage, die „Penistasche“ zurückgeführt zu haben. So sehr ich diesen neuen Anschauungen, als ich die genannte Arbeit zum ersten Male las, mit Misstrauen begegnete, so habe ich nun in der Folge doch von der Richtigkeit der Zander'schen Auffassung durch eigene Anschauung überzeugt; es gelang mir, mittels der Doppel-Einbettungsmethode (Celo-idin-Paraffin) trotz des spröden Chitiröhres von *Nomophila noctuella* Schiff. 5 Mikren dicke, histologisch sehr wohlgeratene Querschnitte des männlichen Abdomens anzufertigen und darin die Peniswand, sowie das äusserst platte Epithel der Penistasche weit über den ventralen Penisblindsack hinaus oralwärts zu verfolgen. Auch in Macerationspräparaten war mir schon, bevor ich Zander's Arbeit kannte, die grosse Resistenz

¹⁾ Ztschr. f. wiss. Zool., Bd. LXXIV (1903), pag. 557—615, tab. XXIX.

gegen heisse Kalilauge aufgefallen, welche die Wand des „Ductus ejaculatorius vor seiner Einmündung in die dorsale Peniswand“ zeigt; es ist eben ein, wenn auch schwächer chitinisierter, oraler Abschnitt des Penisrohres. Der Penis der älteren Autoren ist nur der distale, stärker chitinisierte Teil des oft sehr langen Penis im Sinne Zander's.

Gleichwohl hat diese vorzügliche Arbeit das Thema nicht erschöpft; über die feineren Details der Derivate der Penistasche und die Verbindungen derselben mit den valvae hat Zander sich nicht näher ausgesprochen.

Da vielleicht nicht allen Entomologen, die sich für diese Sache interessieren, Zander's Arbeit²⁾ zugänglich ist, so habe ich auf Grund meiner Befunde bei *Chlor. rectangulata* einen schematischen Längsschnitt

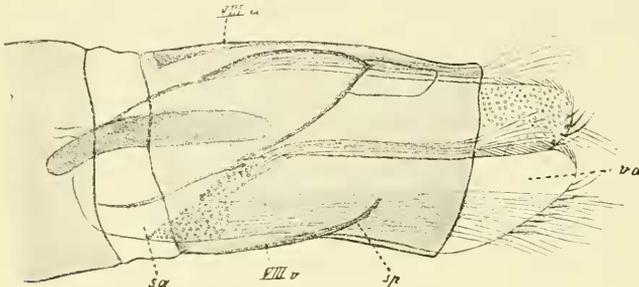


Fig. 1.

(Fig. 3) entworfen, zur Orientierung über die Beziehungen der Derivate der Penistasche untereinander und zu den beiden letzten Segmentgürteln; ich komme später darauf zu sprechen.

Zunächst sei der Arbeiten gedacht, die sich bereits mit dem Genitalapparat der *Eupitheci* beschäftigt haben.

F. Buchanan White³⁾ bringt auf 2 Tafeln Schemata der dorsalen und ventralen Unrisse der chitinisierten Partien der letzten Abdominal-Segmente von 35 Eupitheci-Arten (*rectangulata* ist nicht darunter). Auch im Texte (wenig über eine Oktavseite) werden die Genitalanhänge nicht näher berührt.

Leopold Poljanec⁴⁾ gibt auf pag. 25—26 die Beschreibung des männlichen Geschlechtsapparates von *Eup. silenata* Stdfss., zu der die Figg. 4 und 5 auf Tafel III gezogen werden. Dagegen wird, davon abweichend, in den Tafelerklärungen pag. 42 die Fig. 5 als *ahsinthiata* bezeichnet; was das Richtige ist, kann ich nicht entscheiden, kommt übrigens für uns nicht in Betracht.

Im 5. Bd. (1900) der Ill. Ztschr. f. Ent., pag. 148, erwähnt Bastelberger, dass er die Identität der *Eup. ericeata* Rbr. mit *Eup. millierata* Stgr. auch durch die völlige Übereinstimmung der männlichen Genitalien erwiesen gefunden habe, ohne sich über diese selbst weiter auszusprechen.

Ebenda (pag. 305—307) beginnt Dr. Chr. Schröder die Veröffentlichung seiner „Untersuchungen der männlichen Genitalanhänge als Kriterium für die Artberechtigung

²⁾ Ein Resumé enthält übrigens desselben Autors „Der Stilplan des männlichen Genitalapparates bei Hexapoden“, Erlangen 1903.

³⁾ „Structure of the Terminal Abdominal Segments in the Males of the Genus Eupithecia.“ The Entom. 1891, pag. 129—130, tab. 1—2.

⁴⁾ „Zur Morphologie der äusseren Geschlechtsorgane bei den männlichen Lepidopteren“, Arb. d. zool. Inst. Wien, Tom. XIII., Heft 2, (1901).

im Genus *Eupithecia* mit der Einführung in die Terminologie an der Hand der Verhältnisse bei *Eup. innotata* Hufn. Die Fortsetzung dieser Arbeit erschien erst zwei Jahre später in der Allg. Ztschr. f. Ent., Bd. VII (1902), pag. 526—529, woselbst die männlichen Genitalien von 10 weiteren Arten des genannten Genus (*oblongata* Thbg., *pusillata* F., *venosata* F., *goossensiana* Mab., *albipunctata* Hw., *satyrata* Hb., *succenturiata* L., *scabiosata* Bkh., *nanata* Hb. und *sobrinata* Hb.) in Wort und Bild geschildert werden. *Rectangulata* L. wurde, obwohl anfangs (1900) geplant, weggelassen.

Endlich hat Wilh. Petersen („Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung“, Mém. Acad. St. Pétersbourg, VIII. Ser. XVI. Bd. No. 8, 1904) von zahlreichen *Tephroclystia*-Arten sowie von *Chlor. rectangulata* und *debiliata* die chitinisierten Penes mit den daran anhängenden Partien der Penistasche in groben, aber markanten Umrissen abgebildet und auf die grossen spezifischen Formenverschiedenheiten hingewiesen.

Betrachten wir zunächst den Genitalapparat des *rectangulata*-Männchens *in toto* (Fig. 1) und zwar in der Rubestellung, wobei das Genitalsegment mit seinen Anhängen fast vollständig in das vorhergehende VIII. Abdominal-Segment zurückgezogen erscheint. Es fallen sofort lange, die Valven (*va*) noch überragende Haare auf, die teils den Dorsalrand der Genitalklappen begleiten, teils mehr ventral der Aussenseite derselben anliegen. Es ist nämlich der auch bei anderen Eupitheciën (cfr. Poljanec l. c.) vorkommende Haarbüsch hier stärker entwickelt und mehr oder minder deutlich analwärts in zwei Partien geteilt. Ich habe die Insertionsstelle dieser Haare mit grosser Sorgfalt festzustellen gesucht, weil ich darüber in der oben zitierten Literatur verschiedene abweichende Angaben vorgefunden habe. Poljanec (l. c. pag. 25) sagt: „In der Membran zwischen dem 8. und 9. Segmente sind zwei mit langen Tasthaaren angefüllte Säcke vorhanden, die beim Ausstülpen wie zwei Zapfen hervortreten.“ Diese Säcke, in denen die Haare liegen sollen, und die auch in Fig. 4 auf Taf. III der genannten Arbeit angedeutet werden, halte ich für eine optische Täuschung.⁵⁾

Zander (l. c. pag. 560) verallgemeinert wohl zu rasch, wenn er auf seine Befunde bei *Diastictis artemisa* (wo auf der Aussenseite von sackförmigen Ausstülpungen der Intersegmentalmembran VII—VIII Haare stehen) die Behauptung stützt, Poljanec müsse sich bei *Eup.*



Fig. 2.

⁵⁾ Solchen Täuschungen setzt man sich sehr leicht aus, wenn man die Untersuchung nur an Dauerpräparaten, unter Deckglas, durchführt. Ich habe meine Objekte stets nach dem Macerieren in Kalilauge ausgewaschen und hierauf in Glycerin übertragen, ohne sie im geringsten zu quetschen: durch Vermeidung des Deckglases habe ich die Umrisse des ganzen Apparates in unverzerrten Formen erhalten, konnte durch Heben und Senken des Tubus die Plastik ganz erfassen und mir durch Bewegen mit der Präpariernadel einen Einblick verschaffen in die Art der Verbindung und Gelenkung der einzelnen Chitinstücke. Dank des grossen Focal-Abstandes der Seibert-Objektive erzielte ich trotzdem ohne ein Deckglas anwenden zu müssen, eine bis 240fache, also vollauf ausreichende Vergrösserung.

Dieselben sind von gestreckter, hinten gerundeter Gestalt, bei dieser Art auffallenderweise an der Aussenseite schwach concav. Die Innenseite ist dicht mit feinen Haaren besetzt (Fig. 6); nur der distale Teil des Unterrandes trägt — sonst kahl — einige wenige starre, gekrümmte Borsten. Ebensolehe finden sich auch am Oberrande der Aussenseite, der durch eine submarginale Stützleiste (*stl*²) versteift ist. Fig. 6 zeigt ferner nahe der Basis der Genitalklappen, an ihrer Innenseite ein mit Haaren besetztes chitinöses Kissen (Pulvinus⁶⁾ *pu*), das analwärts sich in eine Crista (*cr*) fortsetzt, welche einen stumpf-konischen, medialwärts gerichteten Haarbüschel trägt und hierauf allmählich in den Ventralrand der Valve verstreicht.

Gerade oberhalb des genannten Haarbüschels besitzt die Valve am Dorsalrand einen dreieckigen Zipfel; in diesem verläuft einerseits eine aus der Vereinigung von *stl*¹ und *stl*² entstandene kurze Stützleiste;

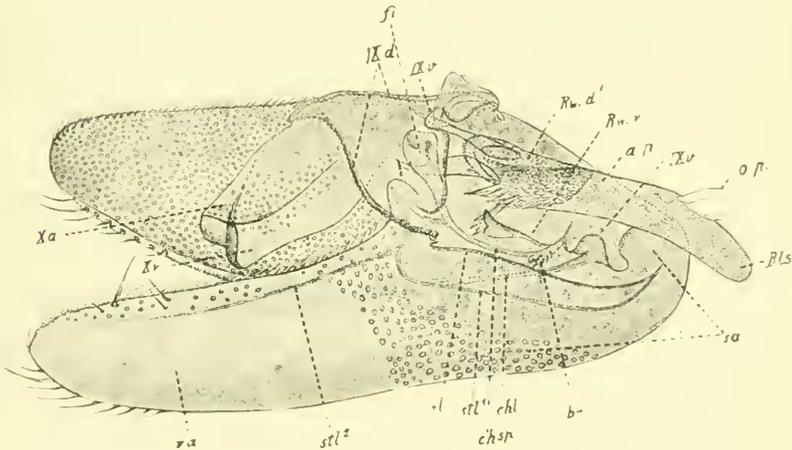


Fig. 4.

andererseits wird derselbe der Ausgangspunkt von Chitingebilden, die medialwärts ziehend mit dem Penis in Beziehung treten, daher besser später besprochen werden.

Penis und Penistasche. Zum besseren Verständnisse des schematischen Medianschnittes (Fig. 3) schiebe ich mit kurzen Worten Zander's Befunde über die Entstehung dieser Gebilde voraus.

Nach Verschmelzung der paarigen Anlagen bildet sich an der Spitze des nunmehr unpaaren Peniszapfens eine Telle, die sich allmählich vertieft und den Ductus ejaculatorius liefert. Rings um den Peniszapfen tritt ferner eine Ringfurche auf, die immer tiefer einschneidet, wodurch natürlich gleichzeitig der Peniszapfen an Länge gewinnt. Die innere Wand dieser Ringfurche ist die Peniswand, die äussere die der Penistasche. — Sekundär entsteht der ventrale Blindsack des Penis (*Bl's*), der die Retractoren des Ductus ejaculatorius enthält. Während der Penis sonst überall frei in der Penistasche liegt, tritt in der Circumferenz dieses Blindsackes eine Verwachsung ein.

⁶⁾ nach Bastelberger, Iris XIII, pag. 73—94.

Die Wand der Penistasche bildet ferner in der Umgebung der Penis Spitze einen Ringwall, dessen innere und äussere Wand durch teilweise Chitinisierung verschiedene Skelettstücke liefert, die P o l j a n e c (l. c.) als Penisarmatur zusammenfasst. —

Als Teil der larvalen Genitaltasche, die eine Einstülpung des 9. Sternits darstellt, muss beim Imago die Penistaschenwand mit ihrem Rande allseitig an dem 9. Sternit inserieren. Obgleich dieser Satz nur eine Schlussfolgerung aus den Resultaten Z a n d e r's ist, findet sich weder im Text noch in den Abbildungen der genannten Arbeit desselben der hinter der Penistaschenöffnung gelegene Teil, der p o s t s e g m e n t a l e Rand, des 9. Sternits erwähnt.

Als diesen glaube ich mit grosser Wahrscheinlichkeit das von Chr. S c h r ö d e r als „ductus superior penis“ bezeichnete Chitinband ansprechen zu können, welches sich zwischen den beiden Gelenken des ventralen und dorsalen 9. Halbringens ausspannt. Es ist diese Deutung, der ich auch in dem Schema (Fig. 3 *IXr*¹) Ausdruck verliehen habe, Conjectur, die weiterer Bestätigung durch die Entwicklungsgeschichte bedarf. Aber eines scheint besonders dafür zu sprechen: an *IXr*¹ schliesst sich die Intersegmentalmembran zum 10. Sternit an, welche ich deutlich erkennen konnte. (vgl. Fig. 6)

Der Penis selbst zeigt wenig bemerkenswertes. Seinen oralen Teil (*o. p.*) konnte ich bei dieser Art leider nicht vollständig an Macerationspräparaten beobachten⁷⁾. Der anale Teil (*a. p.*) wird gebildet von einer festen granulierten Chitinmembran. Der ventrale Blindsack wurde schon oben erwähnt. Der Ductus ejaculatorius (Fig. 3 *d. ej.*) bildet im Ruhezustande einen das Penisrohr durchziehenden Kanal, dessen Wandung vielfach in Falten gelegt ist. Beim Kopulationsakte wird er infolge des intraabdominalen Druckes vorgepresst und dabei handschuhfingerartig umgestülpt; zuweilen findet man ihn in diesem Zustande auch bei im Giftglase gestorbenen Tieren, und solche dem Penisrohr am distalen Ende scheinbar anhängende membranöse Gebilde wurden vielfach als „P r a e p u t i u m“ beschrieben. P e t e r s e n (l. c.) hat diesen sehr unglücklich gewählten Ausdruck durch die viel treffendere Bezeichnung „S c h w e l l k ö r p e r“ ersetzt. — Im Ruhezustande finden sich an der Dorsalwand des Ductus ejaculatorius in seinem Endabschnitte zahlreiche schwach gebogene Chitinzähne, welche mit ihren Spitzen gegen die Mündung gerichtet sind und gegen diese hin an Grösse abnehmen. Diese Zähne kommen bei der Copulation an die Aussenseite des Schwellkörpers zu liegen und erscheinen dann naturgemäss oralwärts gerichtet. Infolge dieser Lage ermöglichen sie dem Schwellkörper auch im turgeszenten Zustande ein leichtes Vordringen im weiblichen Begattungskanale, verhindern jedoch das Zurückgleiten. Gleichzeitig mögen sie wohl als Stimulationsorgane dienen. Nach beendigter Begattung wird durch Erschlaffen des Schwellkörpers das Zurückziehen des Ductus ejaculatorius aus der Scheide des ♀ trotz der Chitinzähne keine Schwierigkeit bereiten.

Hochinteressant ist die Ausgestaltung der Chitingebilde, die auf den Ringwall der Penistasche zurückzuführen sind. Da ist zunächst

⁷⁾ sehr schön sah ich ihn bei *Eup. tenuata* Hb., wo er dem analen Teil an Länge ungefähr gleichkommt.

ventral vom Penis eine nach oben konkave, zweizipfelige Platte (*Rw. v.*), der „ductus inferior penis“ (Schröder); diese Platte ist die chitinisierte Aussenlamelle der ventralen Hälfte des Ringwalles; sie hängt durch eine zarte Membran, die Poljanec (l. c. tab. III Fig. 5) mit *m* bezeichnet und die nichts anderes darstellt, als den nicht in die Bildung des Ringwalles eingegangenen Teil der ventralen Penistaschenwand (Fig. 3, *Pl. v.*), mit dem Sterniteil *IX c¹* zusammen.

Die innere Lamelle der Ventralhälfte des Ringwalles (*Rw. v¹*) umhüllt den Penis von unten her (Fig. 7) und trägt feine, gegen die Seiten hin immer ansehnlicher werdende Zähnechen, ausserdem ein Paar ebenfalls gezähnelte Fortsätze (*f*).

Auch die dorsale innere Ringwall-Lamelle (*Rw. d. 1*) ist chitinisiert zähnechenträgend, kapuzenförmig die Penisspitze überragend. (Fig. 4). Von ihrer Innenfläche geht ein Paar hohler, glatter, hornförmiger Fortsätze (*h*) nach hinten, deren nach oben gekrümmte Spitzen mit je einer kleinen dunkelbraunen opaken Stelle der Fibulae (*fi*) korrespondieren. Diese Gebilde — der Name stammt von Bastelberger l. c. — erheben sich aus der Innenfläche der Valven in der Gegend der oben genannten dreieckigen Zipfel derselben. Sind die Valven in der normalen Lage einander parallel, so erscheinen die mit Chitinborsten besetzten Enden der Fibulae gerade nach hinten, sogar etwas nach aussen gerichtet (Fig. 5). Werden die Valven dagegen gespreizt (Fig. 4 und 6) dann krümmen sie sich gegeneinander, die Enden nach abwärts gerichtet, und ragen so erheblich weniger analwärts vor als früher.

Wie schon erwähnt, besitzen sie eigenartige, durch die starke Chitinisierung auffallende Stellen, die jedenfalls beim nicht macerierten Tiere Ansatzstellen für Muskeln bilden, die andererseits mit den Spitzen der erwähnten Hörner des Ringwalles der Penistasche in Verbindung treten.

Vor der Copula werden die Valvae gespreizt, der Penis durch die Wirkung jener Gebilde zurückgedrängt. Schliessen die Genitalklappen wieder um den weiblichen Körper zusammen, so werden sich die Fibulae strecken und den Penis samt seiner Tasche etwas analwärts ziehen und so der weiblichen Geschlechtsöffnung fest anpressen; denn ein Zurückgleiten des ganzen männlichen Apparates verhindern die Prominenz der Valven. — Obgleich wohl auch Muskelcontraction eine Rolle spielt, darf die federnde Wirkung der Fibulae nicht unterschätzt werden. Auf dieses Moment der Penisbewegung ist meines Wissens noch nicht hingewiesen worden. Zander geht auf die physiologische Bedeutung der oben genannten Chi-

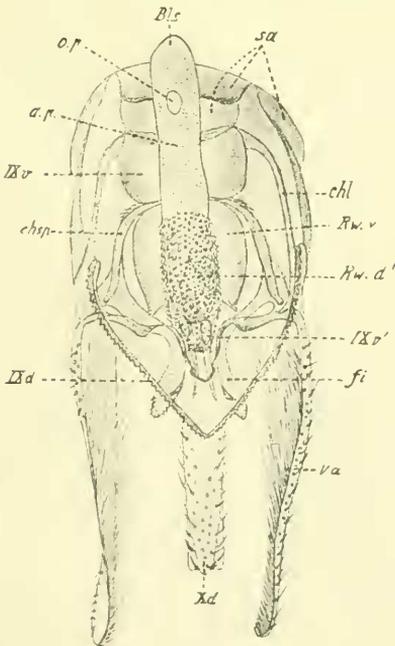


Fig. 5

tinspangen nicht näher ein; er sagt lediglich l. c. pag. 566—567: „Die Basis des oft stark verdickten dorsalen Randes (der Valvae nämlich) tritt sehr häufig mit spangenartig chitinisierten Zonen der angrenzenden Penistaschenwand in feste Verbindung. Dadurch werden mehr oder weniger lange und kräftige Muskelfortsätze geschaffen, die den Penis dorsal halbringförmig umgreifen und median zu einer einheitlichen Spange zusammenfließen können.“

In den weitaus meisten Fällen aber sehen wir die Ansicht verbreitet, dass das Penisrohr frei durch Chitinringe gleite, die ein Ausweichen verhindern. Diese ältere Auffassung ist unhaltbar.

Noch muss ich einer Chitinspange (*chsp*) gedenken, die gemeinsam mit der Fibula an der oben bezeichneten Stelle der Valven inseriert (Fig. 6), hier einen kleinen Chitinzapfen trägt und andererseits mit dem 9. Sternit in Verbindung tritt, gerade an der Stelle, wo auch die Penistasche ansetzt. — Diese Spange hat auch Chr. Schröder gezeichnet und sein „brachium“ findet sich auch bei *rectangulata* als eine mit Haaren besetzte Prominenz (Fig. 4 u. 6, *br.*)

(Schluss folgt.)

Eine morphologisch und biologisch interessante Dipterenlarve aus Paraguay.

(*Acanthomera teretruncum* sp. n. Fiebrig.)

Von **Karl Fiebrig**, San Bernardino, (Paraguay).

(Mit 19 Abbildungen.)

(Schluss.)

Diese Beobachtung findet Bestätigung durch die Puppe (Fig. 15) selbst, die in gewisser Beziehung fast nur als eine für das Ruhestadium wenig modifizierte Larve erscheint. Dorsal kann man neun (oder nur 8?) Segmente mit abdominalem Charakter unterscheiden, pleurale 8 (?) und ventrale 7. Flügel und Gliedmassen sind für eine Dipterenpuppe sehr deutlich zu unterscheiden. Die beiden Euden erscheinen senkrecht abgeschnitten, das Vorderende wird von einer starken, reich skulpturierten Chitinplatte gebildet (Chitin der Mundteile!).

Diese Chitinpanzerung (Fig. 16) wird wie die gleichartige Panzerplatte am Hinterteile der Larve dazu dienen, in den Gang dringende Feinde abzuschliessen. Wir sehen hier ein neues Beispiel wie der Organismus sich an Gegebenes anzupassen versteht: einmal droht der Feind im Rücken (Larvenstadium) und der schützende Schild befindet sich am hinteren Leibesende; das andere Mal droht der Feind in der Front (die Larve hat sich vor der Verpuppung umgewandt, damit die Imago Kopf voran den Gang verlassen kann), und dementsprechend ist das Kopfende mit einem Panzer versehen worden. Durch die Verlegung dieses gepanzerten Chitinschildes ist a priori der Beweis für dessen Verwendung geführt, und somit dürfte auch die Erklärung gefunden sein für ähnliche stark chitinöse Platten am Hinterende zahlreicher Coleopterenlarven (Elateriden), die in Gängen wohnen; es ist interessant zu konstatieren, wie ähnliche Lebensweise Glieder verschiedener Stämme in ähnlicher Weise modifiziert.